

Pratique agricole

Agricultural Practice

Práctica Agrícola

Conseils – 337

Advice

Consejos

Lutte intégrée contre les petits rongeurs en jeune plantation de palmier à huile, en Afrique de l'Ouest

INTRODUCTION

Deux espèces principales de petits rongeurs *Dasymys incomtus* et *Lemniscomys* s'attaquent aux jeunes palmeraies au cours des trois premières années de leur croissance et causent sur certaines plantations de très importants dégâts. Ils attaquent de préférence au niveau du bulbe. Cette action déprédatrice peut être répétée sur plusieurs jours et le jeune palmier est si profondément blessé que le bourgeon est atteint puis l'arbre meurt.

La blessure constitue, en outre, une porte d'entrée pour les insectes (Rhynchophores, Temnoschoïtes) ; ces attaques secondaires peuvent être très graves et souvent mortelles.

FORME DE L'ATTAQUE

En plantation de forêt ou de savane, les populations de rongeurs se rassemblent plus volontiers à proximité des li-sières, en bordure des plantations entrant en production, ou dans les zones de bas-fond humides et enherbées.

Les rongeurs évitant les surfaces dégagées de toute végétation adventice, un des premiers moyens à employer pour réduire les attaques consiste, par conséquent, à dégager les lignes de plantations sur une bande de 2m dans les cultures jusqu'à l'âge d'un an, puis à faire des ronds de rayon égal à 1,50m autour de chaque jeune plant.

Selon des observations réalisées par Gautun (Rapport de mission ORSTOM - 1977), il existe une certaine périodicité dans l'intensité des dégâts de rongeurs. En règle générale, on peut définir l'année comme suit :

- mai à août et octobre à décembre sont des périodes à hauts risques (saison des pluies),
- janvier à avril est une période à faibles risques (saison sèche),
- août à septembre est une période variable (petite saison des pluies).

Par ailleurs, les populations de rongeurs sont réparties de façon très hétérogène (par tâches) Ceci peut être remarqué

par leurs attaques qui sont très localisées dans une parcelle donnée. Les rongeurs s'établissent très facilement au sein d'une parcelle qui est laissée en jachère pendant une longue durée.

SURVEILLANCE PHYTOSANITAIRE

Les parcelles de jeunes cultures sont contrôlées régulièrement aux rythmes suivants : toutes les semaines pour les cultures de quelques mois à 2 ans, puis tous les 10 à 15 jours pour les cultures de 2 à 3 ans. Un contrôleur doit observer 1200 arbres par jour.

Au cours du contrôle, les arbres attaqués sont repérés sur un plan parcellaire ce qui facilite la délimitation des foyers.

LUTTE CONTRE LES RONGEURS

Rappel

Le grillage léger, à mailles de 13 mm maximum, posé préventivement en pleine surface autour de chaque palmier, n'est pas infailible dans tous les cas. En plus, le coût est très élevé (conseils IRHO n° 160, 1976)

La distribution préventive d'appâts empoisonnés constitue (conseils IRHO n° 237, 1983) une méthode efficace. Il s'agit d'effectuer un épandage au moment de la plantation, de renouveler les seuls appâts consommés lors des deux visites sanitaires suivantes (tous les 15 jours), d'effectuer un deuxième épandage général lors de la troisième visite sanitaire, de répéter ensuite tous les mois et demi jusqu'à ce que les palmiers soient bien hors de danger. Comme ce traitement est préventif, l'action réelle et effective n'intéresse vraiment qu'une surface limitée ; il est, par conséquent, d'un coût élevé.

Nouvelle méthode

Après quelques années d'observations, il est maintenant clair que les rongeurs réalisent les dégâts sur les jeunes palmiers d'une manière le plus souvent très localisée dans une

parcelle déterminée. L'extension de la zone d'attaque se révèle très lente. Les rongeurs reviennent toujours sur les premiers palmiers attaqués jusqu'à l'élimination complète de ces derniers. Par conséquent, l'épandage généralisé d'appâts empoisonnés représente dans ces conditions un excès de prudence.

Ainsi, l'idée est d'empêcher, par un répulsif très rémanent, le rongeur de revenir poursuivre ses méfaits. Il faudra donc mettre un support inerte, non phytotoxique, résistant au lessivage (graisse neutre OTINA ou à la rigueur de l'argile), additionné d'un insecticide ayant une forte odeur insupportable (0,1 % de Diméthoate, d'Ométhoate ou de Méthamidophos) également non toxique pour le palmier. Cette action doit toujours être renforcée par une pose d'appâts empoisonnés uniquement dans la zone d'attaques.

Les rodenticides utilisés sont le Bromadiolone ou le Chlorophacinone (0,1 g de matière active, soit 50 ml d'un produit commercial à 0,25 % / kg d'appâts). Les appâts empoisonnés sont préparés avec des fruits de palmier ou des morceaux de 10 g de manioc cru additionnés d'un des deux rodenticides cités ci-dessus.

Lorsque des jeunes plants attaqués ont été repérés après un contrôle phytosanitaire de routine, la zone à traiter est rapidement délimitée sur un plan parcellaire en considérant les plants rongés et les 6 plants voisins immédiats. Les bulbes de tous ces plants retenus sont recouverts le lendemain du contrôle d'une pellicule de graisse ou d'une couche d'argile contenant un des insecticides mentionnés ci-dessus. Ensuite, quatre morceaux de manioc ou quatre fruits de palmier enrobés de rodenticide sont mis autour des plants situés dans la zone délimitée.

Cette méthode de traitement permet de freiner efficacement les dégâts de ces rongeurs car on observe une très faible extension des attaques en dehors de la zone traitée. En outre, ces deux rodenticides entraînent une mortalité non négligeable chez ces rongeurs puisque des cadavres peuvent être observés dans les andains.

Le Bromadiolone est un rodenticide très efficace mais ce produit coûte presque 7 fois plus cher que le Chlorophacinone. Il est cependant préférable d'alterner l'utilisation de ces deux produits pour éviter une accoutumance chez ces rongeurs.

Les fruits de palmier (105 FCFA/ha) ont un prix de revient plus faible que le manioc (180 FCFA/ha) car la découpe de ces tubercules en morceaux de 10g chacun nécessite l'emploi d'un opérateur.

Le tableau ci-après compare les coûts par hectare des différents types de traitements appliqués dès l'apparition des dégâts avec des fruits de palmier enrobés de Chlorophacinone.

Culture 89	Nbre de plants morts/ha	Nbre de plants attaqués/ha	Coûts en FCFA Produits + main-d'oeuvre/ha
Pose appâts seuls répétées une dizaine de fois sur toute la surface			
Supports appâts	2%	3,5	120
Produits	12%		14340
Main-d'oeuvre	86%		
Pose du grillage + 2 poses d'appâts sur toute la surface			
Supports appâts	0,2%	0	1,2
Produits	0,8%		18566
Main-d'oeuvre	18,0%		
Grillage	81,0%		
Protection avec la graisse OTINA + appâts sur foyers d'attaques seuls (50% de la surface)			
Supports appâts	1%	0	10,2
Produits	5%		8150
Graisse	35%		
Main-d'oeuvre	59%		

Le coût de la surveillance phytosanitaire de routine n'a pas été pris en compte. Le coût du traitement sélectif est naturellement proportionnel à la surface traitée qui, dans l'exemple indiqué ici, avait atteint 50 % de la surface totale. Notons que dans bien des cas, cette surface est moindre.

CONCLUSION

La technique de la pose d'appâts empoisonnés sans installation de grillage autour des plants de palmier ne donne pas entière satisfaction. La mise en place du grillage coûte excessivement cher mais ce dernier permet toutefois de bien protéger les plants.

Le badigeonnage des bulbes avec de la graisse neutre OTINA additionnée d'insecticide (0,1% de matière active) ainsi qu'une pose d'appâts empoisonnés dans les zones d'attaques bien délimitées montre qu'il est possible de limiter d'une manière efficace les attaques des rongeurs et à un moindre coût.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] GERARD Ph., (1966). — Protection du jeune palmier contre les rongeurs (Conseils de l'IRHO - 55). *Oléagineux*, 21, (10) 585-587.
- [2] BREDAS J., STESSLS L., GERARD Ph., (1968). — La lutte chimique contre les petits rongeurs en jeune palmeraie (Conseils de l'IRHO - 69). *Oléagineux*, 23, (1) 15-17
- [3] RENAULT P., (1970) — Le contrôle des populations de rongeurs dans les plantations de palmiers à huile. Expérience de la Malaisie (Conseils de l'IRHO - 99). *Oléagineux*, 25, (10) 525-526

- [4] PRIoux G., (1983). — Une méthode efficace de protection des jeunes palmiers à huile contre les rats. La distribution préventive d'appâts empoisonnés (Conseils de l'IRHO - 237). *Oléagineux*, 38, (10) : 535-537.
- [5] FAIVRE Y., (1986) — Grillages spirales pour la protection des jeunes palmiers à huile contre les rongeurs (Conseils de l'IRHO - 262) *Oléagineux*, 41, (1) : 9-14

R. PHILIPPE ⁽¹⁾

(1) CIRAD-CP, Entomologiste - BP 5035 - Av. du Val de Montferrand - 34032 Montpellier Cedex (France)

Integrated control of small rodents in young oil palm plantations, in West Africa

INTRODUCTION

Two main species of small rodents - *Dasymys incommis* and *Lemniscomys* - attack young oil palm plantings during the first three years of growth, causing very severe damage in some plantations. They attack the root bulb first, and these attacks can be repeated over several days, in which case the palm is so severely wounded that the bud is affected and the palm dies.

The wounds also provide access for insects (*Rhynchophorus*, *Temnoschoita*); these secondary attacks can be very serious and often fatal.

FORM OF ATTACK

In plantations on former forest or savannah land, rodent populations generally gather near field borders, on the edges of plantations just starting to bear or in damp, overgrown bottomland zones. They avoid areas with no weed cover, and one of the first steps to take in order to reduce attacks therefore consists in clearing a 2-m strip between the planting rows up to a year old, then 1.5-m radius circles around each seedling.

According to Gautun's observations (ORSTOM mission report - 1977), rodent damage intensity is fairly cyclical. As a general rule, the year can be broken down as follows:

- May to August and October to December are high risk periods (rainy season),
- January to April is a low risk period (dry season),
- August to September is variable (minor rainy season).

Furthermore, rodent population distribution is extremely heterogeneous (patchy). This is proved by their attacks, which are highly concentrated in a given plot. Rodents very easily become established in plots left fallow for long periods.

PHYTOSANITARY MONITORING

Young plots should be checked regularly, as follows: weekly for crops of a few months to 2 years, then every 10 to 15 days for crops aged 2 to 3 years. Checkers should observe 1,200 trees per day.

During checks, attacked trees should be marked on a plot map, which facilitates focus identification.

RODENT CONTROL

Reminder

Small mesh wire guards (13 mm mesh maximum), placed around each palm to prevent attacks, are not entirely infallible. Furthermore, they are extremely expensive (IRHO Advice Note 160, 1976).

The preventive use of poisoned bait (IRHO Advice Note 237, 1983) is an effective method, consisting in laying bait at the time of planting. Only the bait consumed by the next two phytosanitary checks (every fortnight) should be replaced, with another general laying of bait during the third check, repeating the operation every month and a half until the palms are out of danger. As this treatment is preventive, it is only truly effective on a small area, and is therefore costly.

New method

After a few years' observations, it is now clear that rodent damage on young oil palms is generally highly concentrated in a given plot. The attack zone spreads very slowly. Rodents always return to the first trees attacked until they are completely eliminated. In view of this, blanket laying of poisoned bait a somewhat over-cautious step.

The best move would be to prevent the rodent returning to resume damage, using a repellent with a durable effect. An inert, non-phytotoxic base that can resist leaching therefore has to be laid (OTINA neutral grease or possibly clay), containing an insecticide with a strong repellent odour (0.1% Dimethoate, Omethoate or Methamidophos), which is also non-toxic for oil palm. This operation should always be backed up by laying poisoned bait, but only in attack areas.

The rodenticides used are Bromadiolone or Chlorophacinone (0.1 g of active ingredient, i.e. 50 ml of commercial product at 0.25% (kg of bait). The poisoned bait is prepared with oil palm fruits or 10 g pieces of raw cassava, plus one of the above two rodenticides.

Once attacked seedlings have been observed during routine phytosanitary checks, the zone to be treated is rapidly marked out on a plot map, taking the attacked plants and the neighbouring six plants. The following day, the root bulbs of all the plants chosen are coated in grease or clay containing one of the above insecticides. Four pieces of cassava or four oil palm fruits coated in rodenticide are then placed around the plants in the zone marked out.

This treatment method effectively slows rodent damage, as the attacks spread very little beyond the area treated. Furthermore, the two rodenticides have a high kill rate, as dead rodents can be seen in the windrows.

Bromadiolone is a very effective rodenticide, but costs almost 7 times more than Chlorophacinone. However, it is

preferable to alternate use of these two products to prevent the rodents acquiring resistance to them.

Oil palm fruits (105 CFA F/ha) cost less than cassava (180 CFA F/ha), as a worker is required to cut the cassava tubers into 10 g pieces.

The table below compares the cost per hectare of the different types of treatment applied as soon as signs of damage appear, using Chlorophacinone-coated oil palm fruits.

89 planting		No. of dead plants /ha	No. of attacked plants /ha	Cost in CFA F/ha Products + labour
<i>Laying bait alone, repeated around ten times over the whole area</i>				
Bait base	2%	3,5	120	14340
Products	12%			
Labour	86%			
<i>Installing wire guards + laying bait twice over the whole area</i>				
Bait base	0,2%	0	1,2	18566
Products	0,8%			
Labour	18,0%			
Wire guards	81 0%			
<i>Protection with OTINA grease + bait (only in attack foci - 50% of the total area)</i>				
Bait base	1%	0	10,2	8150
Products	5%			
Grease	35%			
Labour	59%			

The cost of routine phytosanitary monitoring was not taken into account. The cost of selective treatments is naturally proportional to the area treated, which, in this case, reached 50% of the total area. However, in many cases, the area treated is smaller.

CONCLUSION

The technique of laying poisoned bait without wire guards around the oil palm seedlings is not entirely satisfactory. Installing guards is an extremely expensive operation, but does provide effective protection.

Smearing the root bulb with OTINA neutral grease containing insecticide (0.1% a.i.) and laying poisoned bait in clearly defined attack zones has shown that it is possible to effectively limit rodent attacks more cheaply.

REFERENCES

- [1] GERARD Ph , (1966) —Protection du jeune palmier contre les rongeurs (Conseils de l'IRHO - 55) Oléagineux, **21**, (10) : 585-587.
- [2] BREDAS J., STESSELS L, GERARD Ph (1968) —La lutte chimique contre les petits rongeurs en jeune palmeraie (Conseils de l'IRHO - 69) Oléagineux, **23**, (1) : 15-17.
- [3] RENAULT P . (1970) —Le contrôle des populations de rongeurs dans les plantations de palmiers à huile. Expérience de la Malaisie (Conseils de l'IRHO - 99) Oléagineux, **25**, (10) : 525-526
- [4] PRIOUX G . (1983) —Une méthode efficace de protection des jeunes palmiers à huile contre les rats . La distribution préventive d'appâts empoisonnés (Conseils de l'IRHO - 237) Oléagineux, **38** (10) 535-537.
- [5] FAIVRE Y , (1986) —Grillages spirales pour la protection des jeunes palmiers à huile contre les rongeurs (Conseils de l'IRHO - 262) Oléagineux, **41**, (1) : 9-14.

R. PHILIPPE ⁽¹⁾

(1) CIRAD-CP Entomologist - BP 5035 - Av. du Val de Montferrand - 34032 Montpellier Cedex (France)

Lucha integrada contra los pequeños roedores en plantaciones jóvenes de palma aceitera, en el Africa Occidental

INTRODUCCION

Dos especies principales de pequeños roedores, *Dasymys incommisus* y *Lemniscomys*, atacan los palmerales jóvenes en los primeros tres años de su crecimiento, ocasionando daños muy severos en algunas plantaciones. Los ataques se dan preferentemente al nivel del bulbo. Esta acción predatoria puede repetirse durante varios días, llegando a sufrir la palma joven heridas tan profundas que la yema se encuentra afectada y el árbol acaba muriendo.

Además, la herida se constituye en una puerta de entrada para los insectos (Rincóforos, Temnoscoites); estos ataques secundarios pueden ser muy graves y hasta mortales muchas veces.

FORMA DEL ATAQUE

En las plantaciones ubicadas en zonas de selva o de sabana, las poblaciones de roedores se reúnen más fácilmente cerca de los linderos, al borde de las plantaciones que están empezando a producir, o en las zonas de bajos húmedas e invadidas por gramíneas.

Por evitar los roedores las áreas despejadas de cualquier vegetación adventicia, uno de los primeros medios a emplearse para reducir los ataques consiste por lo tanto en despejar las líneas de siembra en una faja de 2 m en los cultivos de hasta 1 año de edad, dejando luego círculos de 1,5 m de radio alrededor de cada plantón joven.

Según las observaciones realizadas por Gautun (Informe de misión del ORSTOM - 1977), hay una cierta periodicidad en la intensidad de los daños de roedores. Por lo general, pueden distinguirse durante el año :

- períodos de alto riesgo de mayo a agosto y de octubre a diciembre (estación de lluvias),
- el período de enero a abril es una época de poco riesgo (estación seca),
- el período de agosto a septiembre es variable (pequeña estación de lluvias).

Por otra parte, las poblaciones de roedores se hallan distribuidas de modo muy heterogéneo (por manchas). Eso puede notarse por sus ataques que se hallan localizadas de modo bastante estricto dentro de una determinada parcela. Los roedores se establecen con mucha facilidad en una parcela que permaneció en estado de barbecho durante mucho tiempo.

CHEQUEO FITOSANITARIO

Las parcelas de cultivos jóvenes se controlan regularmente con las siguientes frecuencias : cada semana para las siembras de algunos meses a 2 años, y luego cada 10 a 15 días para las siembras de 2 a 3 años. A cada supervisor le toca observar 1200 árboles al día.

Durante el control los árboles con ataque se localizan en un plano por parcela, para ayudar a delimitar los focos.

LUCHA CONTRA LOS ROEDORES

Recuerdo histórico

La malla metálica delgada con cuadrícula de 13 mm como máximo, colocada de modo preventivo alrededor de cada palma del área considerada, no es eficiente en cada caso. Además su costo es muy elevado (Consejos del IRHO n° 160, 1976).

La distribución preventiva de cebos envenenados constituye un método eficaz (véase Consejos del IRHO n° 237, 1983). Se trata de realizar una distribución en el momento de la siembra, renovando sólo los cebos consumidos en las dos visitas siguientes de chequeo (cada 15 días), realizando una segunda distribución general en la tercera visita de chequeo, y repitiendo luego la operación cada mes y medio hasta que las palmas se hallen de hecho fuera de peligro. Tratándose de un tratamiento preventivo, la acción real y efectiva sólo abarca una área limitada, por lo que su costo resulta alto.

Nuevo método

Después de haber realizado observaciones durante algunos años, queda claro ahora que los roedores causan sus daños en las palmas jóvenes de forma muy localizada las más veces en una determinada parcela. El área atacada se incrementa muy lentamente. Los roedores siempre vuelven a las primeras palmas atacadas hasta eliminarlas totalmente. Por lo tanto, la distribución generalizada de cebos envenenados es una precaución innecesaria.

El concepto básico es el de impedir que el roedor vuelva a causar perjuicios, usando un repulsivo de mucha acción residual. Así que habrá que colocar un soporte inerte, no fitotóxico, resistente al lavado (grasa neutra OTINA, o si no hay más remedio, arcilla), agregándosele un insecticida con olor fuerte e insoporta-

ble (al 0,1 % de Dimetoato, Otometoato o Metamido-fos), no tóxico para la palma. Esta acción siempre debe reforzarse colocando cebos envenenados sólo en la zona donde ocurren los ataques.

Los rodenticidas empleados son : Bromadiolone o Clorofacinone (al 0,1 g de ingrediente activo, o sea 50 ml de un producto comercial al 0,25 %/kg de cebos). Los cebos envenenados se preparan con frutos de palma o pedazos de 10 g de mandioca (yuca) cruda, agregándose uno de los dos rodenticidas antes citados.

Después de identificados plantones jóvenes con ataque mediante controles fitosanitarios de rutina, la zona a tratarse se delimita rápidamente en un plano por parcela, considerándose los plantones roídos y los 6 plantones inmediatamente próximos. Al día que se sigue al control los bulbos de todos estos plantones escogidos se cubren con una película de grasa o una capa de arcilla que contenga uno de los insecticidas ya mencionados. Luego cuatro pedazos de yuca o cuatro frutos de palma bañados en rodenticida se colocan alrededor de los plantones localizados en la zona delimitada.

Este método de tratamiento permite retrasar de modo eficaz los avances de estas plagas, porque se observa un incremento muy leve de los ataques fuera del área tratada. Además, estos dos rodenticidas ocasionan una mortalidad nada despreciable entre estos roedores, puesto que se observan cadáveres en los apiles.

Bromadiolone es un rodenticida muy eficaz, pero casi cuesta 7 veces más que Clorofacinone. Sin embargo, más vale alternar el uso de estos dos productos para evitar un efecto de resistencia de estos roedores.

Los frutos de la palma (105 FCFA/ha) tienen un precio de coste menor que la yuca (180 FCFA/ha) porque para cortar estos tubérculos en pedazos de 10 g cada uno se necesita a un operador.

En el cuadro a continuación se comparan los costos por hectárea de los diversos tipos de tratamientos aplicados en cuanto aparezcan los daños, usándose frutos de palma bañados en Clorofacinone.

Siembras 89	No de plantones muertos/ha	No de plantones ataques/ha	Costos en FCFA Productos + mano de obra/ha
Cebos colocados solos. Se repite esa operación unas diez veces en toda el área			
Soportes cebos	2%	3,5	120
Productos	12%		
Mano de obra	86%		14340
Colocación malla metálica + 2 colocaciones de cebos en toda el área			
Soportes cebos	0,2%	0	1.2
Productos	0,8%		
Mano de obra	18,0%		18566
Malla metálica	81,0%		
Protección con grasa OTINA + cebos en focos de ataques solos (50% del área)			
Soportes cebos	1%	0	10,2
Productos	5%		
Grasa	35%		
Mano de obra	59%		8150

El costo del chequeo fitosanitario rutinario no ha sido considerado. Claro está, el costo del tratamiento selectivo es proporcional al área tratada, que en el ejemplo aquí indicado alcanzó un 50 % del área total. Es de anotar que esta área es menor en muchos casos.

CONCLUSION

La técnica que consiste en colocar cebos envenenados sin instalar malla metálica alrededor de los plantones de palma no es totalmente satisfactoria. La colocación de la malla resulta muy costosa, pero ésta proporciona una buena protección de los plantones.

Untándose los bulbos con grasa neutra OTINA a la que se agregó insecticida (0,1 % de ingrediente activo) y colocándose cebos envenenados en las zonas de ataques bien delimitadas, se logra limitar de manera eficaz los ataques de roedores por un costo lo más reducido posible.

BIBLIOGRAFIA

- [1] GERARD Ph., (1966). —Protection du jeune palmier contre les rongeurs (Conseils de l'IRHO - 55). *Oléagineux*, 21, (10) : 585-587.
- [2] BREDAS J., STESSELS L., GERARD Ph., (1968) —La lutte chimique contre les petits rongeurs en jeune palmeraie (Conseils de l'IRHO - 69). *Oléagineux*, 23, (1) : 15-17.
- [3] RENAULT P., (1970). —Le contrôle des populations de rongeurs dans les plantations de palmiers à huile. Expérience de la Malaisie (Conseils de l'IRHO - 99). *Oléagineux*, 25, (10) : 525-526.
- [4] PRIoux G., (1983) —Une méthode efficace de protection des jeunes palmiers à huile contre les rats : La distribution préventive d'appâts empoisonnés (Conseils de l'IRHO - 237). *Oléagineux*, 38, (10) : 535-537.
- [5] FAIVRE Y., (1986). —Grillages spirales pour la protection des jeunes palmiers à huile contre les rongeurs (Conseils de l'IRHO - 262). *Oléagineux*, 41, (1) : 9-14.

R. PHILIPPE (1)

(1) CIRAD-CP, Entomólogo - BP 5035 - Av. du Val de Montferrand - 34032 Montpellier Cedex (France)

Influence of washing of oil palm leaves on mineral analysis

SUGIH WANASURIA⁽¹⁾, L. SAMSUN⁽¹⁾, SUWANDI⁽¹⁾, A. FATHONI⁽¹⁾, and I. B. MAYUN⁽¹⁾

Leaf mineral analysis, in combination with fertilizer trials has been widely used in the oil palm industry for making fertilizer recommendations (Ochs and Olivin, 1976).

Generally, oil palm leaf samples are washed before further treatments in the laboratory. The objective is to remove the soil dust particles on the leaf surface.

Investigations on fruit trees and field crops have shown that there was no influence of washing on the mineral analysis with the exception of Fe, Si and Al (Review by Benton Jones and Case, 1990).

This note reports on the results of a laboratory study on the influence of washing of oil palm leaf samples on mineral analysis under general plantation conditions in Sumatra.

MATERIALS AND METHODS

Preparation and chemical analysis of leaf samples

Eighty-one leaf samples (no 17) were taken from palms age 4-6 years from six estates in Riau, Sumatra during July-October 1991. These constituted 10% systematic sub-sampling of the total number of leaf samples taken in 1991 for fertilizer recommendation.

The middle 20-30 cm of the leaflets were separated. Their midribs were removed, thereby separating the left and the right parts of the leaflets. The left part was not washed whereas the right part was washed according to the following procedure. The strips of lamina were wiped over 3-4 times in one direction with a cotton wool moistened with distilled water. The leaf samples were then oven dried at 80 deg C.

The leaf samples were sent to 2 laboratories. 44 pairs were sent to Lab I and 37 pairs were sent to Lab II (Table I). The samples were analyzed for N, P, K, Mg, Ca, B, Cu, Zn, Mn,

and Fe. Both laboratories used completely different methods.

• Lab I

Lab I used dry ashing for P, K, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn, and Fe determination. The ash was dissolved in HNO₃ 5N. Semi-micro Kjeldahl digestion was used for N determination. N and P were determined in the ash solution using a Tecator Flow Injection Analyzer. P was determined using the yellow molybdo-vanadate method. N by pH-ammonia indicator method. All the metals in the ash solution were determined on a Perkin Elmer AAS 1100B. A separate dry ashing was used for B which was subsequently determined by the Azomethine method (Walinga *et al.*, 1989).

• Lab II

Lab II used H₂SO₄-H₂O₂ digestion for N, P, K, Mg, and Ca determination. For Cu, Zn, Mn, and Fe, a separate wet ashing with HNO₃-HClO₄-H₂SO₄ was carried out. N was determined in the ash solution by micro-Kjeldahl method. P was determined using the blue phosphomolybdate- reduction method. All the metals in the ash solution were determined on AAS. A separate dry ashing was carried out for B which was subsequently determined by the Carmine method (Rrim, 1970).

Statistical analysis

Linear regression analyses were made between the two variables (Washed and Unwashed) for each element using the best fitting linear equation $y = a + bx$.

To test the significance of the difference between the Washed and Unwashed groups, a t-test (paired) was made for each element and for each Lab (Lab I, Lab II), and Lab (I + II).

TABLE I. — Leaf sampling and chemical analysis by 2 laboratories and rainfall data at the 6 estates during time of sampling

Estate	Location	No of pairs of leaf samples		Month of sampling (1991)	Rainfall data (1991)			
					Year of sampling		Month of sampling	
		Lab I	Lab II		mm	rainday	mm	rainday
Lubuk Raja	South Riau	0	7	July	2.401	161	34	3
Napal	South Riau	11	0	July	2.141	178	16	5
Sungai Dua	North Riau	0	15	August	1.828	122	103	7
Balam	North Riau	6	0	August	2.142	113	104	11
Kayangan	North Riau	24	0	August	1.702	112	89	7
		0	15	October	1.702	112	206	9
Cendana	North Riau	3	0	August	2.054	162	80	10

(1) P.T. Salim Indoplantation, Research Department. JL. Prof. Moh. Yamin SH No. 18, Pekanbaru 28151 - Indonesia

TABLE II. — Table of linear regression of mineral contents of oil palm leaf samples unwashed (Y) on the respective mineral contents of oil palm leaf samples washed (X), analyzed at two laboratories. r = correlation coefficient

Element	Lab I	Lab II	Lab I + II
N (%)	$Y = 0.524 + 0.801 \times (r=0.77)$	$Y = 1.708 + 0.312 \times (r=0.27)$	$Y = 0.851 + 0.665 \times (r=0.59)$
P (%)	$Y = 0.019 + 0.874 \times (r=0.97)$	$Y = 0.077 + 0.559 \times (r=0.36)$	$Y = 0.023 + 0.854 \times (r=0.84)$
K (%)	$Y = 0.082 + 0.931 \times (r=0.95)$	$Y = 0.001 + 1.011 \times (r=0.94)$	$Y = 0.034 + 0.978 \times (r=0.95)$
Mg (%)	$Y = -0.009 + 1.025 \times (r=0.98)$	$Y = 0.072 + 0.804 \times (r=0.83)$	$Y = 0.004 + 0.992 \times (r=0.94)$
Ca (%)	$Y = 0.048 + 0.915 \times (r=0.98)$	$Y = -0.029 + 1.027 \times (r=0.94)$	$Y = -0.026 + 0.952 \times (r=0.98)$
B (ppm)	$Y = 3.175 + 0.708 \times (r=0.84)$	$Y = 3.158 + 0.503 \times (r=0.49)$	$Y = 2.032 + 0.774 \times (r=0.85)$
Cu (ppm)	$Y = 0.464 + 0.893 \times (r=0.81)$	$Y = 1.849 + 0.943 \times (r=0.86)$	$Y = 0.004 + 1.061 \times (r=0.97)$
Zn (ppm)	$Y = 5.295 + 0.594 \times (r=0.71)$	$Y = 1.576 + 0.936 \times (r=0.90)$	$Y = 1.685 + 0.911 \times (r=0.92)$
Mn (ppm)	$Y = 37.23 + 0.888 \times (r=0.87)$	$Y = 4.70 + 0.987 \times (r=1.00)$	$Y = 6.794 + 0.984 \times (r=0.98)$
Fe (ppm)	$Y = -81.52 + 2.473 \times (r=0.91)$	$Y = -29.08 + 1.660 \times (r=0.90)$	$Y = -47.55 + 1.944 \times (r=0.89)$

TABLE III. — Mean values of macro-and micro-nutrients contents in oil palm leaf sample washed and unwashed, analyzed at two laboratories. Based on oven dry matter. n = number of paired samples

Nutrient-element in Fronde No 17	Lab I ($n = 44$)		Lab II ($n = 37$)		Lab I + II ($n = 81$)	
	Unwashed	Washed	Unwashed	Washed	Unwashed	Washed
Nitrogen (%)	2.64	2.63	(2.50)	(2.50)	NA	NA
Phosphorus (%)	0.150	0.158	(0.18)	(0.18)	NA	NA
Potassium (%)	1.07	1.06	1.11	1.09	1.08	1.07
Magnesium (%)	0.29	0.29	0.35	0.34	0.32	0.31
Calcium (%)	0.61	0.61	0.71	0.72	0.66	0.66
Boron (ppm)	11.4	11.6	(6.1)	(5.8)	NA	NA
Copper (ppm)	3.8	3.7	(15.1)	(14.0)	NA	NA
Zinc (ppm)	13	12	20	20	16	16
Manganese (ppm)	309	306	358	358	331	330
Iron (ppm)	87***	68***	93***	74***	90***	71***

Notes: 1. According to t-test (paired) *** significantly different at $P \leq 0.1\%$

2. Figures within brackets could have stemmed from analytical errors and were not used in the t-test.

3. NA = Not applicable

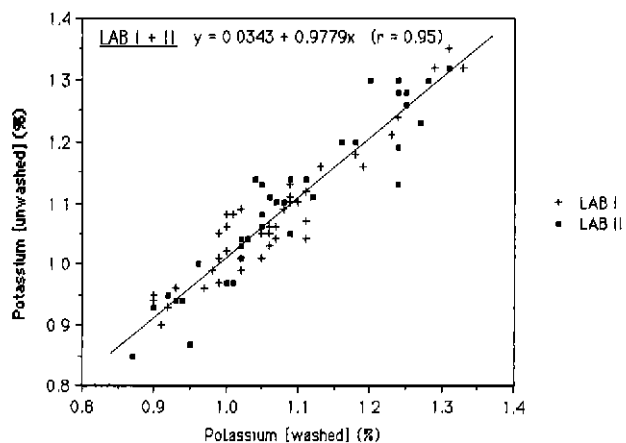


FIG. 1. — Regression of potassium content of oil palm leaf samples unwashed on potassium content of oil palm leaf samples washed, analyzed at two laboratories

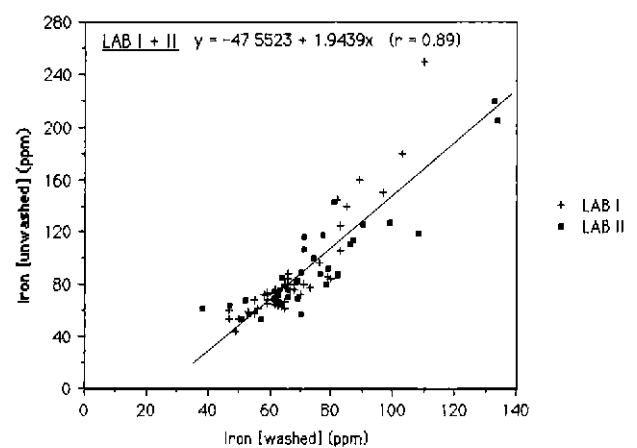


FIG. 2. — Regression of iron content of oil palm leaf samples unwashed on iron content of oil palm leaf samples washed, analyzed at two laboratories

RESULTS AND DISCUSSION

There were significant correlations between the corresponding nutrient contents in unwashed and washed group as indicated by their correlation coefficients (r) (Table II) irrespective of the analytical methods (lab I and II). In case of Mn obtained from Lab II, the correlation was almost perfect ($r = 0.998$). However, Lab II seems to have had difficulties in analyzing N, P, B, and Cu as shown by the lower values (Table II: N, P, B) and abnormal levels (Table III: B and Cu). These values were hence not used in the subsequent overall t-test. Figs 1 and 2 illustrate two such regressions, i.e.

for K and Fe, resp. For Fe, the intercept value in the linear regression was very significant.

The t-test (Table III) showed there was no significant difference between the Washed and Unwashed treatments with the clear exception of Fe. The Fe content in washed leaf samples was on average 23 % lower than in unwashed samples. This finding was consistent with references in the literature (Benton Jones and Case, 1990). This is understandable since the thin film on the leaf surface are generally composed of very fine soil dusts. Washing should remove some of this dust. Soil particles consist mainly of Fe, Si, and Al compounds. Generally, the soils contain relatively very low contents of total N, P, K, Mg, Ca, B, Cu, Zn, and Mn, so that

under normal circumstances they could never contaminate leaf samples (if the dust layer on the leaf surface was thick, this could affect the analytical results mainly through its sheer weight). Rainfall during the week of sampling could have obscured the treatment effects. However, leaf sampling at 2 estates in South Riau was conducted during a distinct dry period. No sampling was done in all estates on a rainy day or if the previous day experienced heavy rain.

Contamination would happen if the leaves were previously sprayed with foliar fertilizers or fungicides containing heavy metals. Here decontamination can only be done through intensive washing with acid and detergents (Benton Jones and Case, 1990). The consequences are that some elements from the dead tissues, particularly K, could dissolve in the washing solution leading to erroneous results.

The routine washing of leaf samples is a time consuming practice requiring additional cost and supervision. It could even introduce the risk of contamination and most notably

leaching of K and Cl. Moreover, washing of leaf samples is an impossible task if the leaf samples have to be transported to a far away laboratory for drying since washed samples must be fresh and immediately oven dried afterwards.

CONCLUSION

In leaf sampling for fertilizer recommendation purposes the routine washing of leaf samples prior to drying is generally not necessary. Washing should be done only on case by case basis or for special investigative purposes involving iron.

Acknowledgement. — The authors thank the Directors of PT Salim Indoplantation for their permission to publish this paper.

REFERENCES

- [1] BENTON JONES J. JR. and CASE V W. (1990) —Sampling, handling and analyzing plant tissue samples *In* : Soil Testing and Plant Analysis, 3rd Edition (R.L. Westerman, ed), Soil Sci Soc. of Am., Madison, Wisconsin, pp. 389-427
- [2] OCHS R. and OLIVIN J. (1976) —Research on mineral nutrition by the IRHO. *In* : Oil palm Research (R.H.V. Corley, J.J. Hardon, B.J. Wood, eds), Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, pp. 183-213.
- [3] RRIM (1970) —Manual of Laboratory methods of Plant Analysis Soil & Foliar Lab, Anal. Chem. Div , RRIM.
- [4] WALINGA I., VAN VARK W , HOUVA V J.G , And VAN DER LEE J.J. (1989) —Plant analysis Procedures. Wageningen Agric. Univ. Dept. of Soil Sci. and Plant Nutr.